

Mgr inż. Andrzej GRADZIK

Tytuł rozprawy: *Kształtowanie mikrostruktury i właściwości użytkowych warstw ochronnych WC-Co-Cr-W i WC-Ni-Cr-Co-Ta-Al na podłożu nadstopu Inconel 738LC wytworzonych wiązką promieniowania laserowego*

STRESZCZENIE

W pracy realizowano badania dotyczące określenia wpływu składu chemicznego materiału dodatkowego oraz warunków procesu napawania laserowego na wymiary geometryczne pojedynczej ścieżki napoiny, także skład fazowy, morfologię składników fazowych mikrostruktury oraz właściwości użytkowe warstw ochronnych wytwarzanych na podłożu nadstopu Inconel 738LC. Opracowano warunki procesu napawania laserowego warstw ochronnych z zastosowaniem proszków nadstopu niklu Ni-16Cr-5,2Co-4,3Al-3Ta-2W-0,1Hf-0,1C (Ni-1278) oraz nadstopu kobaltu Co-28Cr-19W-5Ni-0,85V-0,85C (Stellite 694) z dodatkiem proszku (WC+W₂C) do 50% mas.

Przyjęto tezę rozprawy, że wprowadzenie węglików (WC+W₂C) do proszków Co-Cr-W-Ni-C (Stellite 694) i Ni-Cr-Co-Ta-Al (Ni-1278) stosowanych w procesie wytwarzania warstwy ochronnej na podłożu nadstopu Inconel 738LC w procesie napawania laserowego, umożliwi zwiększenie jej twardości i odporności na zużycie w warunkach tarcia. Jednocześnie kontrola energii cieplnej poprzez dobór warunków procesu – mocy i średnicy wiązki lasera, prędkości napawania i natężenia przepływu proszku umożliwi kontrolę rozmiarów pojedynczej ścieżki napoiny oraz kształtowanie składu fazowego i morfologii składników fazowych mikrostruktury, także właściwości użytkowych wytworzonej warstwy ochronnej.

Prowadzono analizę wpływu warunków procesu napawania laserowego: mocy i średnicy wiązki promieniowania laserowego (gęstości mocy), prędkości napawania oraz natężenia przepływu proszku materiału dodatkowego na rozmiary pojedynczej ścieżki napoiny. Ustalono warunki procesu wytwarzania warstw ochronnych z proszku Ni-1278, Stellite 694 i Ni-1278-(WC+W₂C): moc lasera – 366 W, średnica wiązki – 1,24 mm, prędkość napawania – 8,33 mm/s oraz natężenie przepływu proszku 91÷103 mg/s, natomiast dla warstw Stellite 694-(WC+W₂C) określono warunki procesu: moc lasera – 895 W, średnica wiązki – 1,50 mm, prędkość napawania – 3,33 mm/s oraz natężenie przepływu proszku 122÷143 mg/s.

Stwierdzono, że warstwy ochronne mają budowę dendrytyczną złożoną z roztworu stałego składników stopowych w Ni lub Co stanowiącą osnowę dla wydzieleni węglików typu MC, M₂C i M₆C także węglików WC i W₂C wprowadzonych do warstwy w postaci proszku.

Ustalono, że twardość warstwy i jej odporność na zużycie w warunkach tarcia zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości (WC+W₂C) w materiale warstwy. Warstwy Stellite 694-50(WC+W₂C) uzyskują największą twardość do ok. 900÷1100 HV₁₀. Wykazano, że zarówno warstwy wytworzone z użyciem mieszaniny proszku

Ni-1278+(WC+W₂C) jak również Stellite 694+(WC+W₂C) cechują się znacznie większą odpornością na zużycie w porównaniu do materiału podłoża – nadstopu Inconel 738LC.